Caldasia 17 (1): 21-34, 1992

TIPOS DE VEGETACION DEL LLANO DE PALETARA. CORDILLERA CENTRAL COLOMBIA

CARLA RESTREPO
Department of Zoology. University of Florida, 223 Bartram Hall. Gainesville. Fl. 32611. USA.

ANDRÉS DUQUE
Fondo FEN Colombia. Calle 62 No. 4-68 Bogotá, Colombia.

Resumen

Se estudiaron los tipos de vegetación del Llano de Paletará, municipio de Coconuco, departamento del Cauca, Colombia. Basados en la fisonomía y composición florística de la vegetación identificamos 8 tipos de vegetación, los cuales representan los tipos de vegetación paramunos de carácter azonal más extensos de la Cordillera Central registrados hasta el momento. De los 8 tipos de vegetación, cuatro son de porte herbáceo ("frailejonal-pajonal" con *Espeletia*. "chuscal abierto" con *Chusquea*. "pantano" con *Carex* y un "pajonal" con *Calamagrostis*), tres son de porte arbustivo (matorral con *Hypericum*, matorral con *Ageratina* y matorral con *Diplostephium*) y uno es de porte arbóreo (bosque con *Escallonia*). Se analizan algunos aspectos de la ecología y distribución de los tipos de vegetación y se evalúa su grado de amenaza y valor de conservación.

Abstract

We studied the vegetation found in the LLano de Paletara, municipality of Coconuco, department of Cauca, Colombia. Based on the physiognomy and floristic composition of the vegetation we identified 8 paramo vegetation types. These units represent the most extensive azonal paramo vegetation types described up to now for the Cordillera Central. Four of the 8 vegetation types are herbaceous ("frailejonal-pajonal" with *Espeletia*, "chuscal abierto" with *Chusquea*,"swamp" with *Carex*, and "grassland" with *Calamagrostis*), three are bush thickets (thicket with *Hypericum*, thicket with *Ageratina*, and thicket with *Diplostephium*), and one is a forest of low stature (forest with *Escallonia*). We analyze some aspects of the ecology and distribution of the vegetation types and evaluate their degree of peril and value of conservation.

Introducción

Uno de los biomas más ampliamente estudiados en Colombia es el páramo *sensu lato* (Van der Hammen y Cleef 1986). Su importancia no sólo ha sido reconocida con relación a su valor biológico sino también con relación a su papel en la producción y conservación del agua (Cuatrecasas 1958; Espinal et al. 1977; Guhl 1982; Sturm y Rangel 1985). A pesar de su singular importancia, el bioma paramuno es uno de los más amenazados del país. El pastoreo en exceso, las quemas y la tala de elementos arborescentes en sus límites altitudinales inferiores para la obtención de leña, así como para abrir nuevas tierras a la producción agrícola, son algunos de los factores que han contribuido a su acelerado deterioro.

En años recientes se han realizado varios esfuerzos importantes para conservar y conocer este bioma. En la Cordillera Central, en particular, cuatro áreas paramunas se encuentran protegidas dentro de los parques nacionales. Los Nevados, Las Hermosas, Huila y Puracé (Inderena 1984). Igualmente, el estudio de las comunidades vegetales altoandinas en estas localidades se intensificó a partir de 1980 (Cleef et al. 1983; Salamanca 1984; Rangel y Franco 1985a, 1985b; Sturm y Rangel 1985; Rangel y Lozano 1986; Duque 1987, 1988; Duque y Rangel 1989). Estos trabajos, sumados a los de Cuatrecasas (1937, 1958), han distinguido dos grandes biomas: el bosque altoandino y el páramo. Este último se desarrolla a continuación del bosque altoandino y en la Cordillera Central la transición entre estos dos biomas ocurre a los 3.400 m (3.700 m) (Cleef et al. 1983; Van der Hammen y Cleef 1986).

En algunas regiones, sin embargo, se desarrollan comunidades típicamente paramunas por debajo de este límite altitudinal (Rangel y Lozano

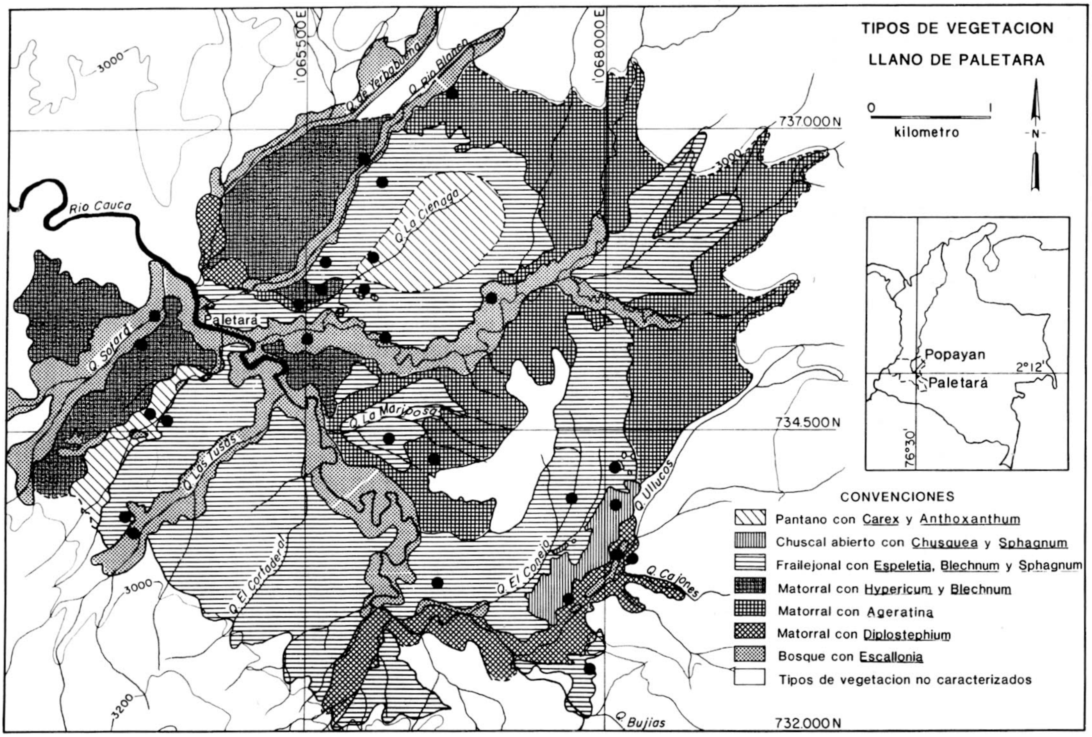
TIPOS DE VEGETACION
LLANO DE PALETARA
0
1
kilometro
N
1'065500E
1'068000E
737000N
734500N
732000N
3000
3200
Rio Cauca
Paletará
Q. de Yerbabuena
Q. Rio Blanco
Q. La Cienaga
Q. Sotará
Q. Las Tusas
Q. La Mariposa
Q. El Cortadero
Q. El Conejo
Q. Ullucos
Q. Cajones
Q. Bujias
Popayan
Paletará
2°12'
76°30'
CONVENCIONES
▧ Pantano con Carex y Anthoxanthum
▥ Chuscal abierto con Chusquea y Sphagnum
▤ Frailejonal con Espeletia, Blechnum y Sphagnum
▦ Matorral con Hypericum y Blechnum
▦ Matorral con Ageratina
▩ Matorral con Diplostephium
▒ Bosque con Escallonia
☐ Tipos de vegetacion no caracterizados

Figura 1. Mapa de los tipos de vegetación del Llano de Paletará, Cordillera Central, Colombia, incluyendo localización del área de estudio. Los círculos negros indican las estaciones visitadas. Los nombres completos de los tipos de vegetación son los siguientes: 'Pantano' con *Carex jamesonii y Anthoxanthum odoratum;* 'Chuscal abierto' con *Chusquea tessellata y Sphagnum cf. sancto-josephense;* 'Frailejonal-pajonal' con *Espeletia hartwegiana, Blechnum loxense y Sphagnum sancto-josephense;* Matorral con *Hypericum lancioides y Blechum loxense;* Matorral con *Ageratina tinifolia, Matorral con Diplostephium cf. cinerascens;* Bosque con Escallonia myrtilloides.

1986). Estas comunidades aparecen como islas en medio del bosque altoandino, se desarrollan en suelos azonales y en general cubren extensiones pequeñas. El llano de Paletará con sus aproximadamente 2.000 ha constituye una excepción a este patrón, representando una de las regiones paramunas azonales más extensas de la Cordillera Central. Más aún, el Llano de Paletará cumple un papel de primer orden en la regulación del alto Río Cauca. A pesar de esto, el área ha permanecido poco conocida y en años recientes se ha visto severamente afectada por la actividad humana (Hubach y Alvarado 1932; Centro de Estudios e Investigaciones Biológicas 1981).

Las singulares características del Llano de Paletará, sumadas a su deterioro acelerado, nos llevaron a realizar el presente trabajo. Teníamos un doble propósito: contribuir al conocimiento de los tipos de vegetación que se desarrollan en Paletará y determinar su valor ecológico y amenazas actuales con el fin de proponer medidas adecuadas para su conservación.

Area de estudio

LOCALIZACIÓN: El Llano de Paletará corresponde en su mayor parte a una planicie situada por debajo de los 3.000 m. Tiene una extensión aproximada de 2.000 ha y se encuentra localizada en las inmediaciones de la Inspección Municipal de Paletará (76°30' 0, 2°12' N), Municipio de Coconuco, Departamento del Cauca (Fig. 1). Datos climáticos de la estación Lomitas (HIMAT) situada a 3-4 km al SE de la población

Tabla 1. Tipos de vegetación del Llano de Paletará. **GD,** grado de destrucción: A. 0-25%; B. 25-50%; C. 50-75%, D. 75-100%. **NE:** número de especies observadas. Importancia de conservación: 1. control de erosión; 2. regulación hídrica; 3. Suministro sostenido de leña; 4. valor biológico; 5. refugio de fauna; 6. fomento de especies cinegéticas; 7. valor paisajístico. Amenazas: a. construcción de zanjas de drenaje; b. quemas; c. pastoreo; d. tala.

COMUNIDAD	AREA (ha)	GD	NE	IMPORTANCIA							AMENAZAS			
				1	2	3	4	5	6	7	a	b	c	d
1. 'Frailejonal' con *Espeletia hartwegiana, Blechnum loxense y Sphagnum sancto-josephense*	706	C	64	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
2. 'Chuscal' con *Chusquea tessellata y Sphagnum sancto-josephense*	37	A	20		x		x	x	x				x	
3. 'Pantano' con *Carex jamesonii y Arthoxanthum odoratum*	90	A	25	x	x		x	x	x	x		x	x	
4. 'Pajonal' con *Calamagrostis intermedia*		CD	22	x					x	x	x		x	
5. Matorral con *Hypericum lancioides y Blechnum loxense*	225	CD	33	x	x			x	x		x		x	x
6. Matorral con *Ageratina tinifolia*	528	BC	40	x	x		x	x	x			x	x	x
7. Matorral con *Diplostephium cf. cinerascens*	110	B		x			x	x	x			x	x	x
8. Bosque con *Escallonia myrtilloides*	360	BC	39	x		x	x	x		x			x	x

de Paletará, señalan una precipitación promedio anual de 1.235 mm, repartida en una época muy lluviosa en los meses de Junio-Julio y una seca entre Noviembre y Febrero (Fig. 2). La temperatura promedio anual es 10.7°C, con una temperatura mínima promedio de 4.9°C y una máxima promedio de 15.8°C.

El Llano de Paletará es una de las tres regiones reconocidas en la altiplanicie del mismo nombre y corresponde a los remanentes de una antigua cubeta (Hubach y Alvarado 1932). Se encuentra atravesado en dirección SE-NO por el naciente Río Cauca al cual entregan sus aguas las quebradas Yerbabuena, Río Blanco y Río Negro

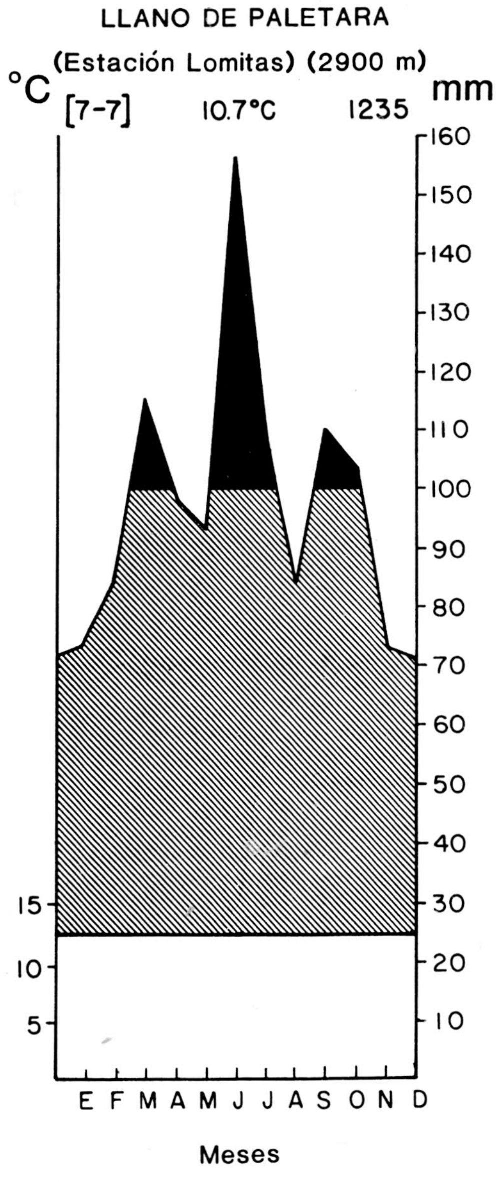

Figura 2. Climadiagrama correspondiente al Llano de Paletará, Cordillera Central, Colombia (basado en datos colectados por la Corporación Autónoma Regional del Cauca, CVC en la Estación Lomitas).

por el NE (Serranía de Coconucos), Ullucos y Bujías por el SE (Serranía del Buey), Sotará, El Depósito, Las Tusas, El Cortaderal y La Colonia por el S (Serranía de Peñas Blancas) y otras corrientes menores como las quebradas El Conejo, La Mariposa, y La Ciénaga (Fig. 1). La Cuchilla del Canelo, localizada al SE de la población de Paletará y con una altura cercana a los 3.100 m, es el accidente más notable del Llano de Paletará y ha sido señalada por Flórez (1983) como un cráter semidestruido. El Llano de Paletará se inclina levemente hacia las faldas de la Serranía de Peñas Blancas y la Serranía de Coconucos al S y al N respectivamente y empieza a ondularse hacia el km 35-36 de la carretera Coconuco-San José de Isnos. Aquí es en donde se inicia aproximadamente la planicie de La Ceja mencionada por Hubach y Alvarado (1932).

SUELOS: En general los suelos de la Llanura de Paletará permanecen encharcados y se encuentran conformados por arcillas y turba (Hubach y Alvarado 1932). El Instituto Geográfico Agustín Codazzi (1982) reconoció dos tipos de suelos: aquellos correspondientes a planos lacustres y glaciales (Asociación Panorama) y aquellos correspondientes a valles aluviales o coluviales (Asociación Rionegro).

Los suelos de la Asociación Panorama son ácidos y poseen un relieve que varía de completamente plano, plano-cóncavo, ondulado a pequeños planos inclinados. El material parental corresponde a sedimentos orgánicos acumulados sobre cenizas y/o arenas volcánicas; la profundidad efectiva del suelo es muy superficial y el drenaje natural es pobre, permaneciendo los suelos completamente saturados (Conjunto Panorama) o encharcados (Conjunto Galería). Los suelos de la Asociación Rionegro, y en particular los del Conjunto Rionegro, se caracterizan por una profundidad efectiva muy variable, desde superficial a profunda, siendo la limitación más frecuente el nivel freático fluctuante. El material parental corresponde a sedimentos aluviales y volcánicos; el drenaje natural varía de imperfecto a bien drenado. En los planos altos hay gruesas capas de ceniza volcánica (Conjunto Río Claro), mientras que en los bajos hay abundante material aluvial, i. e., gravas, cascajo y piedras, cerca de la superficie.

Métodos

El reconocimiento de campo se realizó durante los días 14-19 de octubre de 1986. En total se reconocieron 27 estaciones, las cuales se ubicaron en las fotografías aéreas que sirvieron de base para la elaboración del mapa de los tipos de vegetación del Llano de Paletará (Fig. 1). En cada una de estas estaciones se registró la presencia y cobertura de las especies por estratos, haciendo énfasis en su fisionomía. La cobertura (%) se calculó haciendo una proyección vertical de la copa de los arbolitos y arbustos o tomando el área ocupada por el sistema de vástagos en aquellas especies con reproducción vegetativa. Se reconocieron cuatro estratos: subarbóreo (> 5 m), arbustivo (1.5 a 5.0 m), herbáceo (0.25 y 1.5 m) y rasante (< 0.25 m) (Cleef et al. 1983; Rangel y Franco 1985a; Sturm y Rangel 1985). Adicionalmente, se incluye para cada tipo de vegetación información acerca de su extensión y grado de perturbación.

En una fase posterior se revisaron las fotografías aéreas del área (IGAC vuelo C-1351) con el fin de delimitar y ubicar de una manera aproximada los tipos de vegetación más conspicuos. Los criterios se usaron para delimitar las unidades de vegetación incluyeron: la fisionomía de la vegetación (arbórea, arbustiva o herbácea) y la forma del terreno (terreno ondulado, plano o cóncavo). Estas unidades fueron cotejadas con la información obtenida en el campo y transferidas a un mapa topográfico escala 1: 25.000. El mapa de los tipos de vegetación del Llano de Paletará no indica el grado de perturbación de cada una de las unidades delimitadas.

El material botánico colectado en el Llano de Paletará se depositó en el Herbario de la Universidad del Valle (CUCVC) bajo la numeración de C. Restrepo. La identificación y/o confirmación del material botánico colectado estuvo a cargo de A. Duque, L. Atehortúa, H.B Salslev, L. Clark, A. Cleef, J. Kirkbride, J. Luteyn, J. Santa, H. van der Werff y J.J. Wurdack.

Resultados

Se reconocieron ocho tipos de vegetación, seis de los cuales se caracterizaron por su fisionomía y composición florística; los dos restantes se caracterizaron únicamente por su fisionomía.

1. Vegetación herbácea con *Espeletia hartwegiana, Blechnum loxense, Calamagrostis cf. effusa, C.* cf. *intermedia* y *Sphagnum* cf. *sancto-josephense:*

Fig. 1, Tabla 1, Apéndice 1

'Frailejonal-pajonal'

Fisionomia: Comunidad caracterizada por un estrato herbáceo (ca. 1.5 m) con una cobertura del 90%. El estrato rasante puede tener una cobertura hasta del 70% y es muy común la presencia de *Sphagnum cf. sancto-josephense.* Los Briófitos pueden estar acompañados por algunas plantas leñosas rastreras. En algunas localidades se encuentra un estrato arbustivo que no supera en ninguno de los casos los 2 m de altura y una cobertura del 30%.

Composición: Las especies dominantes del estrato herbáceo son *Espeletia hartwegiana* (20-69%), *Blechnum loxense*(1-32%), *Calamagrostis cf. intermedia* (1-20%), *Calamagrostis cf. effusa* (4-30%) y *Paepalanthus cf. andicola* (1-10%), registrándose 32 especies adicionales (Apéndice 1). En el estrato rasante son dominantes *Sphagnum cf. sancto-josephense* (hasta 40%) y *Scirpus inundatus* (hasta 10%), acompañados por briófitos (10%), habiéndose observado 23 especies adicionales (Apéndice 1).

Ecología: Este tipo de vegetación se desarrolla en suelos saturados a inundados de la asociación Panorama, con pendientes entre los 0-5°. La elevada cobertura de *Sphagnum cf. sancto-josephense* indica que este tipo de vegetación juega un papel importante en la regulación hídrica de la zona.

Localización y extensión: Este tipo de vegetación es el de más amplia distribución en el área de estudio con cerca de 706 ha.

Evidencia de perturbaciones: Este tipo de vegetación se ve afectado por quemas periódicas, pastoreo de ganado y principalmente por la construcción de zanjas de drenaje con el fin de adecuar las tierras para actividades agropecuarias (Tabla 1). Uno de los fenómenos que se observa en aquellas áreas afectadas por la construcción de las zanjas de drenaje es la muerte del musgo *Sphagnum*. Este tipo de vegetación se encuentra destruido totalmente en un 30% y estas tierras se han dedicado por completo al desarrollo de actividades agropecuarias (cultivo de papa y pastos). Las áreas corresponden en su mayor parte a terrenos levemente inclinados en las cercanías del caserío de Paletará y a una zona entre las quebradas El Depósito y las Tusas en la margen izquierda del Río Cauca. Un 40% del área cubierta por este tipo de vegetación se encuentra moderadamente destruida y está siendo incorporada lentamente a la producción agrícola. Las zanjas de drenaje son muy conspicuas como ocurre en el Llano del Cortaderal. El 30% restante se encuentra menos perturbado, aunque son evidentes las quemas, el pastoreo del ganado y en algunas zonas existen algunas zanjas de drenaje en construcción como ocurre en el Llano del Conejo.

2. Vegetación herbácea con *Chusquea tessellata* y *Sphagnum* cf. *sancto-josephense:*

Fig. 1, Tabla 1.

'Chuscal abierto'

Fisionomía: Comunidad caracterizada por un estrato rasante con una cobertura hasta del 90% y por un estrato herbáceo (ca. 1.5 m) con una cobertura del 60%. Existe un estrato arbustivo que alcanza los 2 m y que posee una cobertura inferior al 20%. El paisaje se caracteriza típicamente por la presencia de montículos con una altura de 1.4 m, los cuales se encuentran cubiertos por *Sphagnum sancto-josephense y Chusquea tessellata.*

Composición: En el estrato herbáceo las especies con mayor cobertura son *Chusquea tessellata, Blechnum loxense y B. buchtienii.* Se registraron además *Pentacalia vaccinoides, Puya cf. santosii, Jamesonia imbricata, Guzmania cf. caricifolia, Tillandsia cf. complanata* (crece en grupos de hasta 11 individuos), *Paepalanthus cf. andicola, Cortaderia cf. nitida, Senecio arbustifolia y* unos pocos individuos de *Espeletia hartwegiana,* especialmente hacia la zona de contacto con el frailejonal. En el estrato rasante domina *Sphagnum cf. sancto-josephense;* adicionalmente se encuentra a *Cladonia sp., Vaccinum floribundum y Nertera granadensis.* Los pocos arbustos que crecen en esta zona corresponden a *Diplostephium cf. schultzii, D. cf. floribundum, Hypericum laricifolium e H. lancioides.*

Ecología: Se desarrolla en suelos planos, muy húmedos, aunque no saturados con agua.

Localización y extensión: Este tipo de vegetación se encuentra restringido al lado oriental del Llano de Paletará a una meseta que se forma entre las quebradas El Conejo y Ullucos (Fig. 1). Cubre una extensión cercana a las 38 ha.

Evidencia de perturbaciones: Pastoreo de ganado.

3. Vegetación herbácea con *Carex jamesonii* y *Anthoxanthum odoratum*

Fig. 1, Tabla 1

'Pantano'

Fisionomía: Se caracteriza por la presencia de un estrato herbáceo dominante (> 60%) de unos 0.5 m de altura, en donde especies de Cyperaceas, Gramíneas y Juncáceas son los elementos con mayor cobertura, imprimiéndole al paisaje una tonalidad verde y apariencia homogénea que contrasta con el color amarillento del frailejonal.

Observaciones: No se hizo una descripción detallada de este tipo de vegetación y probablemente representa dos asociaciones vegetales diferentes.

Composición: A lo largo de la Quebrada La Ciénaga (Fig. 1) se registraron como especies dominantes a *Anthoxanthum odoratum y Carex jamesonii* (50 y 40% respectivamente). Otras especies en el estrato herbáceo son *Bidens triplinervia, Calamagrostis cf. intermedia, Juncus echinocephala, J. ecuadoriensis, Carex cf. bonplandii, Plantago major, Sisyrinchium jamesonii, Ageratina tinifolia, Castilleja fissifolia, Lachemilla aphanoides, Bartsia stricta, Paspalum bon-*

plandium y Espeletia hartwegiana con coberturas menores al 5%. En el estrato rasante. *Lycopodiella alopecuroides y Disterigma empetrifolium* (coberturas del 40 y 30% respectivamente) son las especies dominantes, encontrándose acompañadas por *Cladonia sp. y Scirpus inundatus.*

En la Quebrada Conejos (Fig. 1) *Juncus echinocephalus, Carex cf. bonplandii, Calamagrostis cf. effusa* son las especies dominantes, registrándose adicionalmente a *Cortaderia cf. nitida, Lycopodiella alopecuroides* y unos pocos individuos de *Blechnum loxense.* En el estrato rasante se encuentra a *Sphagnum cf. sancto-josephense.* En la Quebrada El Depósito (Fig. 1) se forma una depresión en donde domina una especie no determinada de *Juncus.*

ECOLOGÍA: Se desarrolla en terrenos anegados, cubiertos permanentemente por agua, en medio del frailejonal.

LOCALIZACIÓN Y EXTENSIÓN: Este tipo de vegetación se encuentra en sectores de las quebradas El Conejo y El Depósito, sin embargo, alcanza su máxima extensión y desarrollo a lo largo de la quebrada La Ciénaga. Cubre unas 90 ha.

EVIDENCIA DE PERTURBACIONES: Quemas durante el verano y pastoreo de ganado.

4. Vegetación herbácea con *Calamagrostis* cf. *intermedia:*

Tabla 1

'Pajonal'

FISIONOMÍA: El estrato herbáceo (ca. 0.60 m) tiene una cobertura aproximada del 80% y está dominado por macollas de *Calamagrostis cf. intermedia.* El estrato rasante tiene una cobertura 30%.

COMPOSICIÓN: Se registraron en el estrato herbáceo además de *C. cf. intermedia a Hypericum laricifolium, Blechnum loxense, Espeletia hartwegiana, Halenia asclepiadea, Lupinus cf. mycrophylla, Hieracium avilae, Bidens triplinervia, Gnaphalium antennarioides, Niphogeton ternata, Hypochoeris radicata, Lachemilla aphanoides, Rynchospora macrochaeta, Bartsia stricta, Ageratina tinifolia, Rumex acetosella, Hypericum lancioides y Jamesonia imbricata.* En el estrato rasante figuran *Nertera granadensis, Geranium confertum y Polytrichum sp.* En el km 34 de la carretera Coconuco-San José de Isnos se observó adicionalmente a *Puya cf. santosii.*

ECOLOGÍA: Se le encuentra en parches en el 'frailejonal-pajonal' con *Espeletia hartwegiana, Blechnum loxense, Calamagrostis cf. intermedia, C. cf. effusa y Sphagnum sancto-josephense* en terrenos inclinados con suelos húmedos.

LOCALIZACIÓN Y EXTENSIÓN: Este tipo de vegetación se observó en una pequeña zona en la margen derecha de la Quebrada El Depósito (Fig. 1) y en el lado izquierdo de la carretera Coconuco-San José de Isnos, aproximadamente en el km 34.

5. Matorral-Rosetal con *Hypericum lancioides* y *Blechnum loxense:*

Fig. 1, Tabla 1

'Matorral'

FISIONOMÍA: Existen dos variantes de este matorral. En el primero domina el estrato arbustivo (altura máxima de 2 m), mientras que en el segundo domina el estrato herbáceo (altura máxima 1 m). *Hypericum lancioides* es la especie dominante en ambos casos seguidos por *Blechnum loxense.*

OBSERVACIONES: Este tipo de vegetación puede corresponder a un estadío de sucesión de otra comunidad; no se descarta que sea un tipo de vegetación de origen antropogénico.

COMPOSICIÓN: En el estrato arbustivo se encuentran *Hypericum lancioides, Ageratina tinifolia, Espeletia hartwegiana y Pentacalia andicola.* En el estrato herbáceo se encuentran todas las especies anteriores, menos *P. andicola, y Halenia asclepiadea, Hypochoeris radicata, Pentacalia vaccinoides, Rumex acetosella, Juncus sp., Disterigma cf. acuminatum, Anthoxanthum odoratum, Hieracium avilae, Bartsia stricta, Blechnum loxense, Jamesonia imbricata, Pentacalia vernicosa, Cortaderia cf. nitida, Calamagrostis* *cf. effusa, Puya cf. santosii, Paepalanthus cf. andicola, Carex cf. bonplandii y Paspalum bonplandianum.* En el estrato rasante aparecen *Gentiana sedifolia, Paepalanthus karstenii, Geranium confertum, Eryngium humile, Ranunculus sp., Nertera granadensis, Cladonia sp., Sphagnum cf. sancto-josephense* y dos especies de briófitos no determinados.

ECOLOGÍA: Se establece en terrenos ondulados, con pendientes menores de 10°, en suelos húmedos pero sin agua superficial.

LOCALIZACIÓN Y EXTENSIÓN: Se encuentra en la margen derecha de la Quebrada Sotará, entre las quebradas Yerbabuena y Río Blanco, en la margen izquierda del Río Blanco y en el lado izquierdo del km 30 de la carretera Coconuco-San José de Isnos (Fig. 1). Cubre una extensión aproximada de 225 ha.

EVIDENCIA DE PERTURBACIONES: Pastoreo de ganado, tala para abrir tierras a actividades agropecuarias y construcción de zanjas de drenaje, particularmente en la margen derecha de la Quebrada Sotará. Un 52% del área cubierta por este tipo de vegetación ha sido destruida totalmente. El 48% restante se encuentra afectada por el pastoreo y las quemas durante las épocas secas.

6. Matorral con *Ageratina tinifolia:*

Fig. 1, Tabla 1

FISIONOMÍA: Domina el estrato arbustivo con una altura hasta de 1.70 m y una cobertura aproximada del 60%; las diferentes especies crecen una muy cerca de la otra, haciendo difícil el tránsito a través del matorral. En algunas localidades sobresalen arbustos de hasta 3 m. Entre las quebradas Yerbabuena y Río Blanco aparecen pequeños parches de vegetación arbórea de unos 10 m de altura.

OBSERVACIONES: En algunas localidades el estrato arbustivo alcanza ca. de 0.80 m de altura y la vegetación no crece en una formación tan cerrada. Puede tratarse de una comunidad de origen antropogénico o de una comunidad de transición entre la vegetación herbácea que se desarrolla en la antigua cubeta y la vegetación arbórea que se desarrolla en los terrenos inclinados que la rodean.

COMPOSICIÓN: *Ageratina tinifolia* es la especie dominante con una cobertura hasta del 60%; adicionalmente se encuentra *Hypericum laricifolium, Pentacalia vernicosa, Baccharis macrantha* y unos pocos individuos de *Espeletia hartwegiana* (los más altos registrados en todo el Llano de Paletará, ca. 2 m). Los matorrales de menor altura están dominados igualmente por *A. tinifolia* (cobertura hasta del 60%) y además se encuentran *Hypericum lancioides, Espeletia hartwegiana, Calamagrostis spp., Blechnum loxense, Pentacalia vaccinoides, Lupinus expetendus, Anthoxanthum odoratum, Juncus sp., Halenia asclepiadea, Bidens triplinervia, Gentiana sedifolia, Paepalanthus cf. andicola, Plantago major, Sisyrinchium jamesonia, Castilleja fissifolia, Bartsia stricta, Hieracium avilae, Lachemilla aphanoides, Urostachys sp., Bromus catharticus, Niphogeton ternata, Monnina revoluta, Rumex acetosella, Baccharis genestilloides, Lupinus expetendus y Cortaderia cf. nitida.* En el estrato rasante se registraron *Stellaria cuspidata, Scirpus inundatus, Nertera granadensis, Ranunculus cf. nubigenus, Lycopodiella alopecuroides, Geranium confertum, Sphagnum cf. sancto-josephense, Lycopodiella alopecuroides, Usnea sp., Bryum argenteum* y una especie indeterminada de Briófito.

ECOLOGÍA: Se desarrolla en terrenos levemente inclinados, con un drenaje relativamente bueno, entre la vegetación abierta de los 'frailejonales' y los bosques con *Escallonia myrtilloides* de la orilla de los ríos o los bosques de las faldas de la montaña. Parece representar una comunidad de transición y esto explicaría la mezcla de especies que presenta. En medio del pantano de gramíneas y cyperáceas entre río Blanco y río Negro existen unos montículos de extensión variable en donde se desarrolla este matorral (Fig. 1).

LOCALIZACIÓN Y EXTENSIÓN: Cubre una extensión aproximada de 528 ha, localizadas principalmente en las secciones medias de las quebradas Río Blanco y El Tambor (afluente de la Quebrada Río Negro) y bordea el Llano de Paletará al NNE.

Evidencia de perturbaciones: Tipo de vegetación afectado por el pastoreo de ganado y por la tala para abrir potreros. El 20% se encuentra destruido completamente y un 30% parcialmente debido a incursiones del ganado y posiblemente quemas.

7. Matorral con *Diplostephium* cf. *cinerascens:*

Fig. 1, Tabla 1

Fisionomía: Domina el estrato arbustivo de unos 3 a 4 m de altura, en donde un arbusto de copa redondeada y hojas plateadas (*Diplostephium cf. cinerascens*) le imprime una apariencia característica. Existe un estrato herbáceo dominado por *Blechnum loxense*. Adicionalmente se registró en el estrato arbustivo *Puya sp. y Ageratina tinifolia.*

Ecología: Se desarrolla a lo largo de los cursos de agua en terrenos muy inclinados con afloramientos rocosos y en sitios protegidos con suelos muy superficiales.

Localización y extensión: Se encuentra sobre el río Cauca, aproximadamente a partir del km 34-35 de la carretera Coconuco-San José de Isnos y a ambos lados de la quebrada Ullucos. Posee una extensión aproximada de 110 ha.

8. Bosque con *Escallonia myrtilloides:*

Fig. 1, Tabla 1.

Fisionomía: El estrato de arbolitos presenta una cobertura del 60% al 80% y una altura de 12 m. Existe un estrato arbustivo de unos 2-3 m de altura, impenetrable en algunas localidades, un estrato herbáceo de 1 m de altura aproximadamente y un estrato rasante. El epifitismo es muy marcado en varias de las localidades visitadas.

Composición: En el estrato de arbolitos *Escallonia myrtiloides* es la especie de mayor cobertura (60%), seguida por *Clethra fimbriata;* adicionalmente se encuentra *Drimys granadensis.* En el estrato arbustivo se encuentran *Miconia curvitheca, Berberis conferta, Solanum bogotense, Pentacalia andicola, P. vernicosa, Drimys granadensis, Ageratina tinifolia, Chusquea tessellata, Chusquea sp., Tibouchina grossa, Miconia salicifolia, Gynoxys tolimensis y Baccharis macrantha.* En el estrato herbáceo se encontraron *Rubus sp., Pernettya prostrata, Gunnera sp., Carex jamesonii, Blechnum loxense, Acaena elongata, Plantago major, Rumex acetosella, Oxalis sp., Relbunium hypocarpium, Dryopteris wallichiana, Vaccinum floribundum, Jamesonia imbricata y Juncus effusus.* Las epífitas observadas fueron *Elaphoglossum sp., Peperomia sp., Oncidium aff. orthostates* y varias especies de briófitos.

Ecología: Se desarrolla a lo largo de los cursos de agua sobre aquellos bancos que han sido levantados y en donde el suelo de origen volcánico ha sido expuesto (Asociación Panorama).

Localización y extensión: Este tipo de vegetación se encuentra a lo largo de las quebradas Yerbabuena, Sotará, Río Blanco, Río Negro y el Río Cauca. Cubre una superficie aproximada de 360 ha.

Evidencia de perturbaciones: Se encuentra afectado por el pastoreo y la tala de árboles, ya sea para obtener leña para combustible o para sembrar papa o pasto. Los bosques con *Escallonia myrtilloides* más perturbados se localizan principalmente a lo largo del río Cauca y la quebrada Sotará. Aún quedan en pie algunos individuos de *Escallonia myrtilloides y de Clethra fimbriata;* sin embargo, el sotobosque ha sido destruido por completo. A lo largo de la quebrada Río Negroa se encuentran algunos parches de bosque que no parecen haber sido afectados por actividades antropogénicas.

Discusión

La altiplanicie de Paletará comprende tres grandes zonas que se diferencian por su vegetación, clima y suelos. La región central de esta altiplanicie corresponde al Llano de Paletará. La vegetación de esta zona fue descrita a principios de este siglo como "de sabana, con manchas de monte, desarrollada en suelos ácidos con un drenaje muy pobre, en donde una generación de pastos ha crecido sobre la otra, actuando como una esponja que ayuda en la conservación del agua" (Hubach y Alvarado 1932). En términos generales la vegetación actual del Llano de Paletará se ajusta a esta descripción. En aquellos suelos ácidos, saturados de agua, se desarrolla una vegetación de porte herbáceo ('frailejonal-pajonal' con *Espeletia hartwegiana, Blechnum loxense y Sphagnum sancto-josephense;* 'chuscal abierto' con *Chusquea tessellata y Sphagnum sancto-josephense;* 'pantano' con *Carex jamesonii y Anthoxanthum odoratum* y 'pajonal' con *Calamagrostis cf. intermedia*). En aquellos suelos menos húmedos a bien drenados en donde los suelos de origen volcánico han sido expuestos se desarrollan matorrales y aún bosques de porte bajo (matorral con *Hypericum lanciodes* y *Blechnum loxense;* matorral con *Ageratina tinifolia;* matorral con *Diplostephium cf. cinerascens* y bosque de *Escallonia myrtilloides*). Estas similitudes a nivel fisionómico, sin embargo, no reflejan posibles cambios a nivel florístico resultantes de la actividad humana.

La vegetación del Llano de Paletará tiene un carácter azonal e insular. La topografía plano-cóncava, el régimen hídrico y los suelos de la zona determinan en gran medida el desarrollo de una vegetación paramuna azonal en medio del bosque altoandino (O. Rangel com. pers.). Las extensas comunidades herbáceas del Llano de Paletará se encuentran rodeadas por un bosque altoandino el cual es reemplazado a los 3.400 m por una vegetación paramuna de tipo zonal (Duque 1987, 1988). La vegetación herbácea de Paletará, en particular aquella dominada por *Espeletia hartwegiana, Blechnum loxense y Sphagnum sancto-josephense,* se asemeja al *Calamagrostio effusae-Espeletietum hartwegianae* descrito para Puracé por Duque (1987). Sin embargo, la reducida cobertura de *S. sancto-josephense* en esta última sugiere que se trata de dos asociaciones diferentes.

El bosque altoandino en esta región se desarrolla en las faldas de las serranías de Coconucos, del Buey y de Peñas Blancas. A principios de este siglo la denominada penillanura de Calaguala, Chiliglo y Patugó, localizada al occidente del Llano de Paletará, se encontraba igualmente cubierta por un bosque altoandino (Hubach y Alvarado 1932). En la Serranía del Buey el bosque altoandino presenta un dosel superior a los 20 m, siendo *Clusia alata y Tillandsia sp.* las especies dominante en el estrato arbóreo y arbustivo respectivamente (Duque 1988). En las inmediaciones de la Laguna de San Rafael, NE del Llano de Paletará, se desarrolla un bosque altoandino dominado por *Weinmannia brachystachya y Miconia cuneifolia* (Duque 1987). Por el contrario, los bosques que se desarrollan en el Llano de Paletará se encuentran dominados por *Escallonia myrtilloides* y comparten algunas especies con los bosques altoandinos mencionados atrás. Sin embargo, la reducida extensión de los bosques de *Escallonia* en Paletará, así como el tipo de suelo en donde se desarrolla, sugiere que se trata de una asociación diferente a las anteriores y de carácter azonal.

La vegetación herbácea del Llano de Paletará no es reemplazada directamente por el bosque altoandino. Un matorral con *Ageratina tinifolia* se extiende entre el pajonal con *Espeletia hartwegiana* y el bosque altoandino dominado por *Clusia alata.* Estudios realizados en la Cordillera Oriental sugieren que algunos matorrales dominados por *A. tinifolia* representan más bien una comunidad de origen antropogénico (Franco et al. 1986). En Paletará, sin embargo, este matorral parece representar un tipo de vegetación de transición. El área ocupada por este matorral (ca. 528 ha), la poca evidencia de intervención humana y su composición vegetal apoyan esta idea para el área de Paletará. A diferencia del matorral con *Ageratina tinifolia, el matorral con Hypericum lancioides y Blechnum loxense* parece representar un tipo de vegetación afectado severamente por actividades antropogénicas. Este tipo de vegetación se encontró principalmente al oeste del Llano de Paletará en terrenos levemente inclinados. En estas zonas el pastoreo de ganado y las quemas son frecuentes

El Llano de Paletará contiene las comunidades paramunas azonales más extensas de la Cordillera Central. Sin embargo, hay otro factor que hace del Llano de Paletará un sitio de singular importancia y este está relacionado con el papel que juega en la regulación hídrica del alto río Cauca (Hubach y Alvarado 1932). Por esta zona no sólo corren importantes tributarios del río Cauca, sino también, se llevan a cabo importantes procesos relacionados con la regulación de su caudal. El desarrollo de extensos pantanos y turberas de *Sphagnum* en el Llano de Paletará ('pantano' con *Carex jamesonii y Anthoxanthum odoratum,* 'frailejonal-pajonal' con *Espeletia harwegiana, Blechnum loxense y Sphagum sancto-josephense,* 'chuscal abierto' con *Chusquea tessellata y S. sancto-josephense,* 'pajonal' con *Calamagrostis cf. intermedia* y matorral con *Hypericum lancioides y Blechnum loxense*) son indicadores de esta importante función. Las especies de *Sphagnum* almacenan agua en sus tejidos y representan el único caso en el que la vegetación aumenta la humedad del medio edáfico (Clymo and Hayward 1982; Torres 1985). Adicionalmente, la extensa cobertura provista por *Sphagnum* protege el suelo contra la erosión y reduce la cantidad de sedimentos que son depositados en el río Cauca.

El valor del Llano de Paletará como recurso biológico y paisajístico es indiscutible (Tabla 1). Sin embargo, en los últimos años el área se ha visto afectada severamente por la actividad humana. La construcción de zanjas de drenaje en aquellos tipos de vegetación directamente involucrados en la regulación de las aguas son la principal amenaza para la zona. Un cambio del régimen hídrico no solo afectaría el caudal del Río Cauca, sino también a las comunidades vegetales que se desarrollan en la zona. Con esto podría desaparecer una elevada diversidad de plantas y animales. Las entidades encargadas del manejo de esta área prohiben la construcción de tales obras; sin embargo, estas medidas no son suficientes para detener este proceso. Una medida adicional que contribuiría a la protección de esta zona es su inclusión dentro del Parque Nacional Natural de Puracé cuyo límite se encuentra en la cota de los 3.200 m. El área propuesta para ser incluida en el PNN Puracé corresponden a las tierras localizadas en la margen derecha del río Cauca entre la quebrada El Empalme al O y la quebrada Ullucos al este.

Agradecimientos

Este trabajo fue posible gracias a la colaboración recibida de las siguientes personas: F. de Echeverri, D. Harrison, L. Laverde, M. Quelal, R. Quelal y E. Velasco. A todas ellas nuestros más sinceros agradecimientos. Los autores reconocen y agradecen los comentarios editoriales hechos al manuscrito por A. Cleef, P. Franco, O. Rangel y un revisor anónimo. El primer autor no puede dejar de reconocer la colaboración prestada por H. von Prahl. En este proyecto, al igual que en otros, su ayuda fue generosa y desinteresada. Este trabajo fue financiado parcialmente por Fundación Natura.

Apéndice 1. Listado de las especies registradas en el pajonal con *Espeletia, Blechnum y Sphagnum,* incluyendo cobertura de las especies encontradas en los diferentes levantamientos realizados bajo la numeración de A. Duque.

Especies	**Número de Levantamiento (AD)**						
	73	**77**	**76**	**79**	**74**	**78**	**75**
Estrato Arbustivo							
Espeletia hartwegiana	28	8	2		8		
Hypericum laricifolium	4						
Estrato Herbáceo							
Espeletia hartwegiana	20	14	30	40	39	60	28
Blechnum loxense	32	8	6	10	10	1	4
Calamagrostis cf. intermedia			15	20	1	20	20
Paepalanthus cf. andicola		6	1	5	10		8
Hypericum lancioides	‹1	‹1	‹1	‹1		‹1	
Pentacalia vaccinoides	‹1	‹1		‹1		‹1	
Calamagrostis cf. effusa	4			5	30		20

continúa...

Especies	**Número de Levantamiento (AD)**						
	73	**77**	**76**	**79**	**74**	**78**	**75**
Carex cf. bonplandii			<1	<1	<1		<1
Ageratina tinifolia	24	<1	1				
Carex jamesonii	12	20				<1	
Juncus echinocephalus		<1			<1		<1
Juncus ecuadoriensis		1			<1		<1
Castilleja fissifolia	1	<1					
Chusquea tessellata	<1		<1				
Bidens triplinervia	1			<1			
Puya cf. santosii			5			<1	
Jamesonia imbricata			2			1	
Hieracium avilae			<1			<1	
Bartsia stricta						<1	<1
Monnina revoluta	<1						
Cortaderia cf. nitida	12						
Rhynchospora macrohaeta	<1						
Hesperomeles cf. heterophylla	<1						
Agrostis sp.?	1						
Sisyrinchium sp.		<1					
Calamagrostis sp.		10					
Carex bonplandii				6			
Senecio formosus				<1			
Juncus effusus				<1			
Gnaphalium antennarioides				<1			
Lachemilla aphanoides				<1			
Bromus catharticus				<1			
Baccharis genistelloides				<1			
Hypericum laricifolium					<1		
Cortaderia sp.?					1		
Pentacalia vernicosa						<1	
Vaccinium floribundum						<1	
Estrato Rasante							
Sphagnum cf. sancto-josephense	1	10	30	10	10	40	<1
Scirpus inundatus	1	1		1	10	<1	1
Briófito 1 (CR 159)	3	<1	10		5		2
Disterigma acuminatum	1	<1	1				
Sibthorpia pichinchensis	<1	<1	<1				
Gentiana sedifolia		<1			<1		<1
Eryngium humile		1					<1
Polytrichum sp. (CR 161)			<1		<1		
Disterigma empetrifolium					1	30	
Myrteola nummularia					1		<1
Lycopodiella alopecuroides				<1		2	
Isoetes sp.	<1						
Brachyotum ledifolium	<1						
Equisetum bogotense	<1						
Plantaginaceae?	<1						
Briófito 2	<1						
Briófito 3	<1						
Briófito 4	1						
Briófito 5	<1						
Oreobolus sp.	<1						
Polytrichum sp. (CR 161)		<1					
Brandreus sp. (CR 156)			<1				
Peltigera sp. (CR 157)			<1				
Briófito 6 (CR 158)				5			
Cladonia sp. (CR 162)						<1	

Literatura citada

Centro De Estudios E Investigaciones Biológicas. 1981. Aspectos sobresalientes en la ecología del sector Paletará - Laguna del Buey del Parque Nacional de Puracé. 23 pp. Universidad Santiago de Cali.

Cleef, A., O. Rangel-Ch. & S. Salamanca. 1983. Reconocimiento de la vegetación de la parte alta del transecto Parque Los Nevados. 150-173, *in* T. van der Hammen, A. Pérez y P. Pinto (eds). *Estudio de ecosistemas tropoandinos. I.* La Cordillera Central Colombiana, transecto Parque Los Nevados. J. Cramer, Vaduz-Cleef 1986.

Clymo, R.S. & P.M. Hayward. 1982. The ecology of *Sphagnum.* 229-289, *in* A. J.E. Smith (ed.). *Bryophyte Ecology.* Chapall & Hall.

Cuatrecasas, J. 1937. Observaciones geobotánicas en Colombia. *Rev Acad. Colomb. Ci. Exact.* 1: 100-131.

—— 1958. Aspectos de la vegetación natural de Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Ci. Exact.* 10: 221-264.

Duque, A. 1987. Comunidades vegetales de la zona paramuna del norte del Parque Puracé. Tesis, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

—— 1988. Comunidades vegetales del Parque Nacional Natural Puracé: una aproximación fitosociológica. Fundación Universitaria de Popayán, Popayán, Colombia.

—— **& O. Rangel.** 1989. Análisis fitosociológico de la Vegetación Paramuna del Parque Natural Puracé. *In* L. F. Herrera, L.F., R.D. Drennan and C.A. Uribe (editores). *Cacicazgos Prehispánicos del Valle de La Plata.* Tomo I. University of Pittsburgh Memoirs in Latin America Archaelogy, No. 2.

Espinal, L.S., J. Tosi JR., E. Montenegro, G. Toro & D. Díaz. 1977. *Zonas de vida o formaciones vegetales de Colombia.* Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

Flórez, A. 1983. Cadena volcánica de los Coconucos: Cordillera Central. Ensayo de cartografía geomorfológica con base en fotointerpretación. *Colombia Geográfica* 10: 33-53.

Franco, P., O. Rangel Y G. L ozano. 1986. Estudios ecológicos de la Cordillera Oriental - II Las comunidades vegetales de los alrededores de la Laguna de Chingaza (Cundinamarca). *Caldasia* 15: 219-248.

Guhl, E. 1982. *Los páramos circundantes de la Sabana de Bogotá.* Litografía Arco, Bogotá, Colombia.

Hubach, E. & B. Alvarado. 1932. La altiplanicie de Paletará, Departamento del Cauca. Comp. Est. Geol. Ofic. Col. Ministerio. *Minas y petróleo.* 6: 39-59.

Inderena. 1984. *Colombia. Parques Nacionales.* OP Gráficas, Bogotá.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 1982. *Estudio general de suelos de la región nor-oriental del Departamento del Cauca.* IGAC, Bogotá, Colombia.

Rangel, O. & P. Franco. 1985a. Observaciones fitoecológicas en varias regiones de vida de la Cordillera Central de Colombia. *Caldasia* 14: 211-249.

—— 1985b. Comunidades vegetales en el Transecto Paicol-Puracé (Cordillera Central). 82-108, *in* R.D. Drennan (ed). Arqueología Regional en el Valle de la Plata, Colombia: un reporte preliminar de la estación de campo 1984 del Proyecto Arqueológico Valle de la Plata. Museum of Anthropology, University of Michigan Technical Reports No. 16.

Rangel, O. & G. Lozano. 1986. Un perfil de vegetación entre La Plata (Huila) y el Volcán de Puracé. *Caldasia* 14: 68-70.

Salamanca, S. 1984. Estudio Fitosociológico de los páramos en el Macizo Volcánico Ruiz-Tolima. Tesis de Grado (M.S.) Universidad de los Andes, Bogotá.

Sturm, H. & O. Rangel-CH. 1985. Ecología de los páramos andinos: una visión preliminar integrada. Instituto de Ciencias Naturales, Museo de Historia Natural-*Biblioteca José Jerónimo Triana* No. 9.

Torres, B.E. 1985. Aspectos ecológicos del género *Sphagnum* en el Parque Nacional Natural de Chingaza. *Bol. Dep. Biol., Univ. Nal.* 2: 57-67.

Van Der Hammen, T. & A. Cleef. 1986. Development of the High Andean Páramo Flora and Vegetation. 153-201, *in* F. Vuilleumier and M. Monasterio (eds.). Oxford University Press y Americam Museum of Natural History.